

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

CLIPPEDIMAGE= JP404133027A

PAT-NO: JP404133027A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04133027 A

TITLE: LIQUID CRYSTAL DEVICE

PUBN-DATE: May 7, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

YAMAZAKI, SHUNPEI

HAYASHI, SHIGENORI

MASE, AKIRA

KONUMA, TOSHIMITSU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

SEMICONDUCTOR ENERGY LAB CO LTD

N/A

APPL-NO: JP02256571

APPL-DATE: September 25, 1990

INT-CL (IPC): G02F001/1343;G02F001/133 ;G02F001/1333

US-CL-CURRENT: 349/FOR.129

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain the effective critical electric field and to improve a contrast by providing a carbon film on electrodes and further forming display unit picture element electrodes consisting of transparent conductive film on the carbon film.

CONSTITUTION: The electrodes 3 are provided on the 1st substrate 2 consisting of polyethylene terephthalate. The carbon film 4 consisting of a non-single crystal material consisting of carbon atoms, hydrogen atoms and nitrogen atoms as essential texture forming elements is provided on the electrodes 3. Further, the picture element electrodes 5 are provided by using the transparent conductive film consisting of a material contg. at least one among indium oxide, zinc oxide and tin oxide on the carbon film 4. The greater part of the electric field is applied on the ferroelectric liquid crystal 1 when the large electric field is applied and on the element consisting of the electrodes 3, the carbon film 4 and the picture element electrodes 5 when the small electric field is applied.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A)

平4-133027

⑤Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬公開 平成4年(1992)5月7日

G 02 F 1/1343  
1/133  
1/13335 6 0  
5 0 09018-2K  
8806-2K  
7724-2K

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全5頁)

⑭発明の名称 液晶装置

⑮特 願 平2-256571

⑯出 願 平2(1990)9月25日

⑰発明者 山 崎 舜 平 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社半導体エネルギー研究所内  
 ⑱発明者 林 茂 則 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社半導体エネルギー研究所内  
 ⑲発明者 間 瀬 晃 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社半導体エネルギー研究所内  
 ⑳発明者 小 沼 利 光 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社半導体エネルギー研究所内  
 ㉑出 願 人 株式会社半導体エネルギー研究所 神奈川県厚木市長谷398番地

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

液晶装置

## 2. 特許請求の範囲

1. 一対の基板の内側に液晶が充填された液晶装置において前記一対の少なくとも一方の基板の内側面上に電極を有し、前記電極上に炭素原子および水素原子、窒素原子を主な組織形成元素とする非単結晶材料よりなる炭素被膜が設けられ、かつ前記炭素被膜上に酸化インジウム、酸化亜鉛、酸化錫の内、少なくとも一つを含む材料よりなる透明性導電膜によって表示単位画素電極を構成していることを特徴とする液晶装置。
2. 特許請求の範囲第一項に於いて、基板の少なくとも一方はポリエチレンテレフタレート(PET)であることを特徴とする液晶装置
3. 特許請求の範囲第一項に於いて、液晶材料は強誘電性を示すことを特徴とする液晶装置の駆動方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## 『発明の利用分野』

この発明は、液晶の代表例の一つであるスメクチック液晶、特に強誘電性液晶(以下FLCという)を用いた液晶装置に関し、マイクロ・コンピュータ、ワードプロセッサまたはテレビ等の表示部の薄膜化を図る液晶装置、さらにディスクメモリ等のメモリ装置、スピーカ等の音響機器へ応用する液晶装置に関する。

## 『従来技術』

従来、液晶を用いて液晶装置を作製せんとする場合、この液晶の一対の基板の内側に一対の電極を設け、その電極上に対称配向膜を設ける方式が知られている。

しかし、かかる単純マトリックス構造または各画素に非線型素子が直列に連結されたアクティブ素子構造において、最も重要な要素として、前記したスメクチック液晶が十分大きいEc(臨界電界またはスレッシュホールド電界)を有することが重要である。このEcは液晶が所定の電界以下では

初期の伏態(例えば非透過)を維持し、所定の電界以上においてきわめて急峻に反転し、他の伏態(例えば透過)を呈する現象、およびこの逆に透過より非透過となる現象をいう。即ち、この $E_c$ は $E_{c+}$ (正に電界を加える場合に観察される臨界電界)と、逆に $E_{c-}$ (負に電界を加える場合に存在する電界)とがある。この $E_{c+}$ と $E_{c-}$ は必ずしも絶対値において同じではないが、液晶に接する配向処理のプロセス条件により概ね一致させることができるがその制御はきわめてむづかしい。

しかしかかる $E_{c+}$ と $E_{c-}$ は液晶それ自体においてはきわめてその存在が乏しく、特にカイラルスメクチックC相を用いる強誘電性液晶においては、この液晶を印加するパルス電界の電界強度とそのパルス巾との値に大きく依存している。そのためマトリックス表示においては「ACバイアス法」として知られている励起方式を用いなければならないし、正方向に書き換えんとする時は一度負のパルスを加え、次に正のパルスをもとの電界強度と時間とを精密に制御して加える。また逆に負方向

に書き換えんとする場合も、一度正のパルスを加え、次に負のパルスをもとの電界強度と時間との精密な制御のもとに加えなければならない。

#### 「発明が解決しようとする問題点」

かくの如き液晶、特に強誘電性液晶を用いんとした時、これまでの技術では前記した如き「ACバイアス法」、「2周波駆動」等を用いなければならない。前者の「ACバイアス法」は大きな電界の書き込みパルスとともに、非選択時のACバイアスパルスを加えることになる。本駆動方法を行う場合、液晶材料自体に安定した双安定性、メモリー性が必要とされている。もしも、それらが充分で無い場合、非選択時のACバイアスパルスにより、コントラストの低下が発生する。

また、安定した双安定性、メモリー性を持った液晶材料でも、同時に他の諸特性(応答速度、温度範囲等)を満足できるものが無かったのが実情である。

「2周波駆動」は周辺回路がきわめて複雑になってしまうため、ディスプレイ装置とした時、こ

れよりも簡単な周辺回路が求められている。

本発明はかかる強誘電性液晶を用いた場合、液晶それ自体に $E_c$ を有することを求めるのではなく、この液晶と電極上の炭素被膜、画素電極とを一体物とみなし、その全体で実質的に有効な $E_c$ を得んとしたものである。

#### 「問題を解決するための手段」

第一の基板のポリエチレンテレフタレート(PET)上に電極およびリードを設け、それに炭素原子および水素原子、窒素原子を主な組織形成元素とする非単結晶材料よりなる炭素被膜を設ける

さらに、その上部に酸化インジウム、酸化亜鉛、酸化錫の内、少なくとも一つを含む材料よりなる透明性導電膜によって表示単位電極(画素)を設ける。この構造による素子は非線型の抵抗(インピーダンス)を有し、大きな電界(書き込みパルス)が加わった際は液晶材料に、小さな電界が加わった際には本素子に大半の電界がかかる様になっている。

その縦断面図を第1図に示す。

第1図において強誘電性液晶(FLC)(1)、第一の基板(2)、第一の基板上の電極およびリード(3) DLC被膜(4)、画素電極(5)、配向膜(6)、さらに第二の基板(7)、および第二の基板上の電極およびリード(8)を有する。

第2図は本非線型素子の電気特性を示す。

この電気特性から判断するに、本素子はブルー・フルンケル放出による伝導となり、

$$I = \alpha V \exp(\beta \sqrt{V}) \quad (9)$$

(9)式中の係数 $\alpha$ 、 $\beta$ は、温度を係数に持ち $\alpha$ は素子面積と、炭素被膜の厚みに比例し、 $\beta$ は非線型性を表すものである。

この様な非線型性をもった素子と強誘電性液晶を電気的に直列に接続した場合、図3(a)に示した信号波形を加えた場合、液晶にかかる電界と素子にかかる電界は、図3(b)に示す様な波形となる。当然のことながら、素子が無い場合は、図3(a)の電界がそのままかかることになる。

以下に本発明の実施例を示す。

#### 「実施例」

ポリエチレンテレフタレート (PET) フィルム上に、スパッタ法によりモリブデンを0.2ミクロン成膜の後、フォトリソ法を用いて電極およびリードを作製した。

その後、

[ガス流量]

$C_2H_4$  20 SCCM

$H_2$  380 SCCM

$NF_3$  10 SCCM

[RFパワー]

60 W

電極面積  $9\text{ m}^2$

[放電圧力]

0.0075 Torr

の条件によるプラズマCVD法によって、炭素被膜を成膜した。

その後、DCスパッタ法によって、酸化インジウム・酸化錫膜を0.1ミクロン成膜し、フォトリソ法により、画素電極を形成後、ポリイミドを塗布、ラビングを行い第一の基板とした。

ガラス基板上に、DCスパッタ法によって、酸化インジウム・酸化錫膜を0.1ミクロン成膜し、フォトリソ法により、電極を形成し、第二の基板とした。

第二の基板上に2.5ミクロンの径をもつエポキシ樹脂球を散布し、かつその周囲にエポキシ樹脂の接着剤をスクリーン印刷を行い、第一の基板と重ね合わせて、加圧、加熱により、セルを形成した。

その後、強誘電性を示す液晶組成物をセル内に注入し、液晶装置を得た。

『効果』

図3に示した様に、炭素被膜による素子を液晶と電気的に直列接続した場合、液晶にかかる信号電界の内、ACバイアスパルスの大半は本素子にかかるため、ACバイアスパルスにより液晶分子が動作することを、抑えている。その結果、コントラストの向上をもたらした。本発明の実施において、炭素被膜素子を使わない液晶装置ではコントラスト比15であったものが、30まで向上したことを

確認している。その効果を図4に示す。

また、炭素被膜素子を使わない液晶装置では、ある任意の温度において、最大コントラストを得る最適バイアス値は1点であったが、炭素被膜素子をつけたものでは、約15V前後の幅をもち、これによって駆動回路の簡素化がはかれた。図5に最適バイアス特性のグラフを示す。

また、環境温度が変化した場合にも、図6に示すように、一定のバイアスで動作することが確認され、作業者に煩わしいコントラスト調整をさせずにすむことが確認出来た。

これらの結果から、液晶と炭素被膜素子のインピーダンス比により、加わった電界が前記のどちらに多くかかるかを、加えた電界の大きさによって決定する事ができた。これは紛れもなく、求められていたEcにはかならない。

また、基板の一方にポリエチレンテレフタレート (PET) をもちいたため、強誘電性液晶特有の音なりを低減できた。

#### 4. 図面の簡単な説明

図1 液晶装置の断面図

- (1) 強誘電性液晶組成物
- (2) 第一の基板
- (3) 電極
- (4) 炭素被膜
- (5) 画素電極
- (6) 配向膜
- (7) 第二の基板
- (8) 電極

図2 炭素被膜素子の電気特性

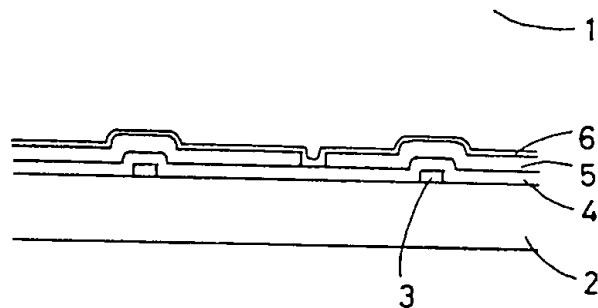
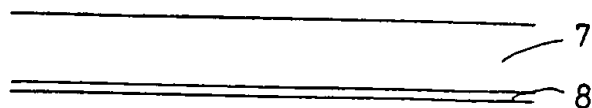
図3 印加電界

- (a) 印加電界
- (b) 液晶にかかる電界

図4 炭素被膜素子の有無によるコントラスト特性

図 5 炭素被膜素子の有無によるコントラストの電圧依存特性

図 6 炭素被膜素子の有無によるコントラストの温度特性



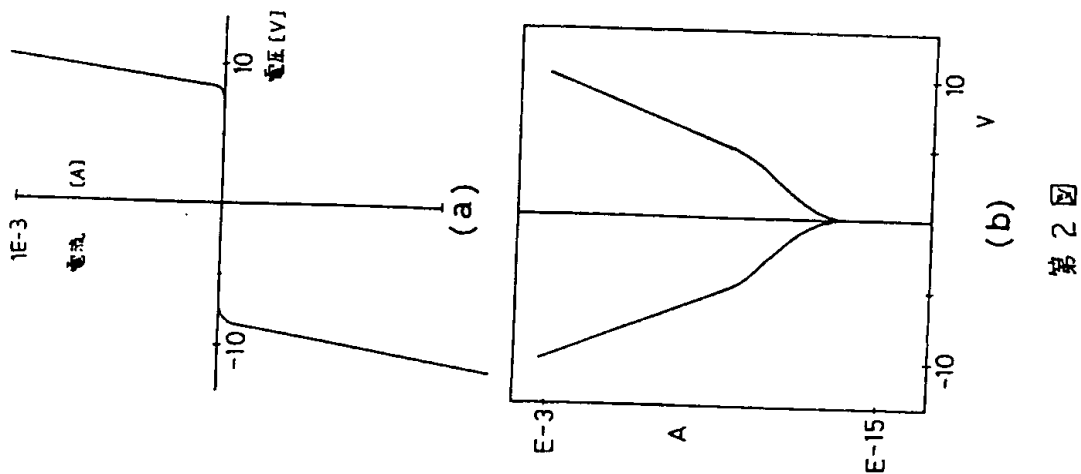
特許出願人

株式会社半導体エネルギー研究所

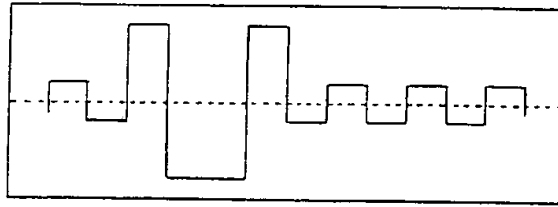
代表者 山崎 舜



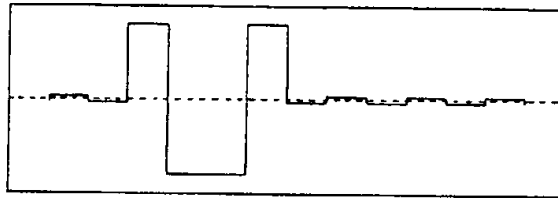
第 1 図



第 2 図

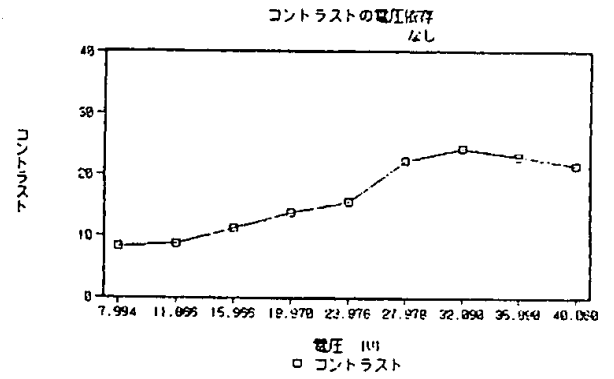
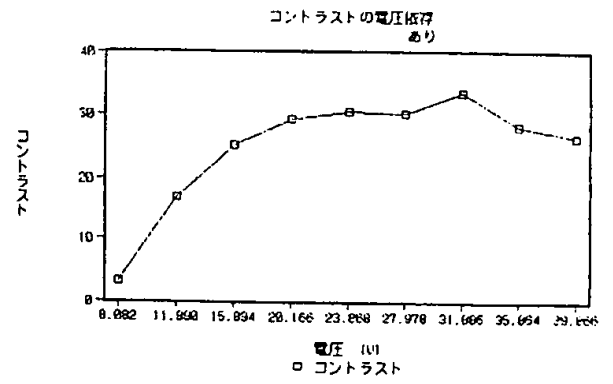


(a)

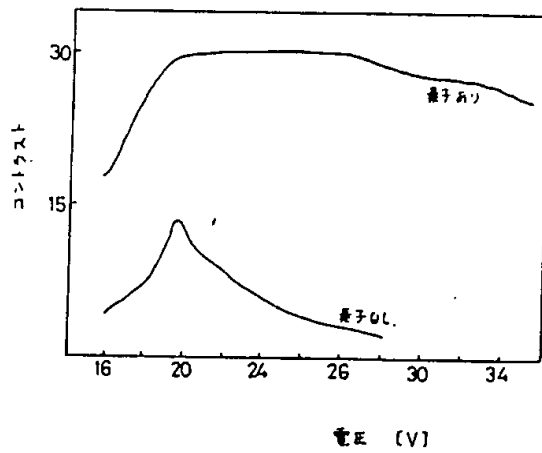


(b)

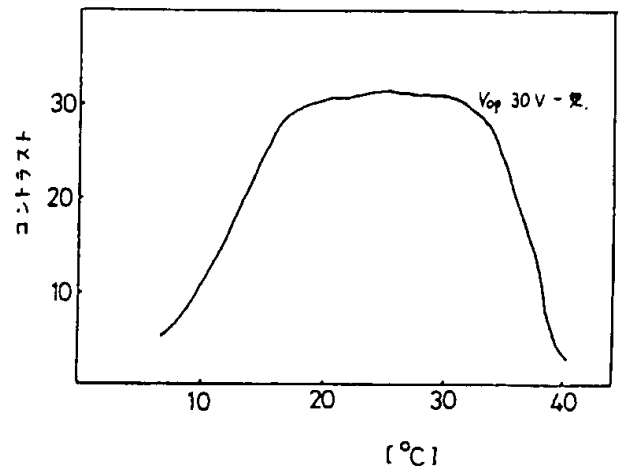
第 3 図



第 4 図



第 5 図



第 6 図